

WEST**End of Result Set**

Generate Collection

Print

L16: Entry 1 of 1

File: JPAB

Sep 22, 1994

PUB-NO: JP406265887A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06265887 A

TITLE: PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: September 22, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YAJIMA, FUMITAKA

OKAMOTO, NORIHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SEIKO EPSON CORP

APPL-NO: JP05049569

APPL-DATE: March 10, 1993

INT-CL (IPC): G02F 1/1335; G02F 1/13; H04N 9/31

ABSTRACT:

PURPOSE: To display a bright image of high quality with a uniform illuminance distribution without any color unevenness by using plural light sources, using a lighting device which has a uniform lighting optical element, and also arranging a field lens.

CONSTITUTION: The light sources 101a and 101b are used and luminous flux reflected by a curved surface reflecting mirror 102 travels to the center part of a liquid crystal panel 109. The uniform lighting optical element 118 consists of a 1st lens plate 103 and a 2nd lens plate 104 and the respective lenses in the 2nd lens plate 104 forms images of the corresponding lenses in the 1st lens plate 103 in the display area 306 of the liquid crystal panel 109 one over another. At this time, the lighting luminous flux to the liquid crystal panel 109 is diverged light from the 2nd lens plate 104, so the field lens 108 is required to make parallel light incident on the liquid crystal panel 109. Thus, the main light beam is made incident on the entire surface of the liquid crystal panel 109 in a nearly parallel state and luminous flux transmitted through the liquid crystal panel 109 is made incident on a projection lens 116, and then enlarged and projected.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-265887

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		
1/13	5 0 5	9017-2K		
H 0 4 N 9/31	C	9187-5C		

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-49569

(22)出願日 平成5年(1993)3月10日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 矢島 章隆

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 岡本 則久

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

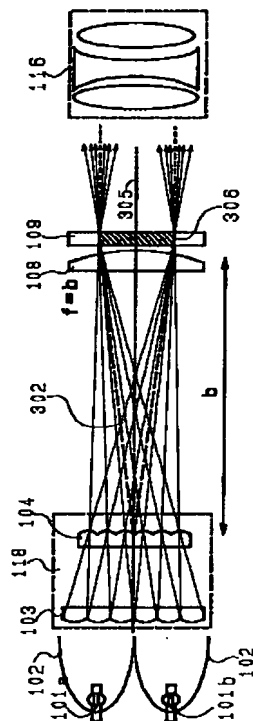
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 投写型表示装置

(57)【要約】

【構成】 複数の光源101a、101bから放射された光束は曲面反射鏡102で反射され、第1レンズ板103と第2レンズ板104で構成される均一照明光学素子118を通過する。さらに均一照明光学素子118からの発散光束を平行化するフィールドレンズ108を通過した後、液晶パネル109を均一に照明する。液晶パネル109により変調された画像は投写レンズ116で拡大投影される。

【効果】 従来より明るく、照度の均一性に優れ色ムラがなく、高効率で高品位な映像表示が実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3原色の色成分を含む光を出射する照明装置と、前記照明装置の出力光を変調し映像情報に応じた光学像を形成するライトバルブと、前記ライトバルブからの出力光を受け前記ライトバルブの光学像をスクリーン上に投写する投写レンズとを備える投写型表示装置において、前記照明装置は複数の光源から構成され、前記照明装置と前期ライトバルブの間に、複数のレンズを前記照明装置の出力光の主軸に垂直な面内に配した構成のレンズ板を少なくとも1枚含む均一照明光学素子を配置し、前記ライトバルブの光束入射側に、前記レンズ板からの発散光束を前記投写レンズに集光するためのフィールドレンズを配置したことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項2】 3原色の色成分を含む光を出射する照明装置と、前記照明装置の出力光を変調し映像情報に応じた光学像を形成するライトバルブと、前記ライトバルブからの出力光を受け前記ライトバルブの光学像をスクリーン上に投写する投写レンズとを備える投写型表示装置において、前記照明装置は少なくとも一つ以上の光源と、光源のランダム偏光を同一偏光光に変換する偏光変換素子から構成され、前記照明装置と前期ライトバルブの間に、複数のレンズを前記照明装置の出力光の主軸に垂直な面内に配した構成のレンズ板を少なくとも1枚配置し、前記ライトバルブの光束入射側に、前記レンズ板からの発散光束をほぼ平行化するためのフィールドレンズを配置したことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項3】 前記フィールドレンズの焦点距離を前記レンズ板とフィールドレンズ間の光路長とほぼ等しくしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の投写型表示装置。

【請求項4】 前記照明装置の複数の光源の分光特性が異なることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の投写型表示装置。

【請求項5】 前記照明装置の光源のうち少なくとも一つは瞬時点灯が可能な光源であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光束変調を行なうライトバルブの映像をスクリーン上に拡大表示する投写型表示装置の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】投写型表示装置の一つに、ライトバルブとして透過型の液晶パネルを用いた液晶プロジェクターがあり、小型軽量であることからおもに家庭用として実用化されている。この液晶プロジェクターでは、表示色と表示輝度の均一化が大きな課題になっている。通常の液晶プロジェクターでは、例えばメタルハライドランプの放射光を放物面反射鏡で平行化して直接液晶パネルを

照明するので、表示画面にはランプの発光ムラに起因する色ムラが生じ、また表示画面の中心が周辺部に比べてかなり明るくなってしまうため、CRT直視の映像に比べると表示品質的に劣っていた。

【0003】液晶パネルを均一に照明する一つの方法として、露光機等に一般的に使用されているインテグレートを用いる方法がある。このインテグレートは、光源光の出射部に複数の矩形レンズをマトリックス状に配置したレンズ板を2枚配置し、1枚目のレンズ板で切り出した各光束断面を2枚目のレンズ板によって照明対象上に重畳結像させるというものである。この方法で液晶パネルを照明すれば、照度分布は極めて均一なものになり、色ムラも解消される。具体的な方法に関しては、公開特許公報平3-111806にその内容が詳しく述べられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来技術では単一の光源のため、寿命等の何らかの原因で光源が点灯しなくなった場合に全く何も表示されなくなってしまう。

【0005】また、ランプ固有の波長特性があるため、スクリーン上で所望の色特性を得ようとすると、何らかの色補正をかけないといけな。例えばメタルハライドランプでは、赤色光が弱いので、ホワイトバランスを取るために青または緑光の光束を減衰させなくてはならないため光利用効率が低下する。

【0006】さらに一般的に明るさを上げようとして消費電力を上げて、発光部が大きくなり、集光効率が低下して消費電力分は明るくならないといった問題点を有する。

【0007】そこで本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは、液晶プロジェクターの照明装置に複数の光源を備え、上述のインテグレートのような均一照明光学素子を使用し、照明の明るさ分布を極めて均一なものとし、表示画面に輝度ムラや色ムラがなく、光利用効率が高く、さらに明るくホワイトバランスの良好な投写型表示装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の投写型表示装置は、3原色の色成分を含む光を出射する照明装置と、前記照明装置の出力光を変調し映像情報に応じた光学像を形成するライトバルブと、前記ライトバルブからの出力光を受け前記ライトバルブの光学像をスクリーン上に投写する投写レンズとを備える投写型表示装置において、前記照明装置は複数の光源から構成され、前記照明装置と前期ライトバルブの間に、複数のレンズを前記照明装置の出力光の主軸に垂直な面内に配した構成のレンズ板を少なくとも1枚含む均一照明光学素子を配置し、前記ライトバルブの光束入射側に、前記レンズ板からの発散光束を前記投写レンズに集光するためのフィールドレン

ズを配置したことを特徴とする。

【0009】本発明の投写型表示装置は、3原色の色成分を含む光を出射する照明装置と、前記照明装置の出力光を変調し映像情報に応じた光学像を形成するライトバルブと、前記ライトバルブからの出力光を受け前記ライトバルブの光学像をスクリーン上に投写する投写レンズとを備える投写型表示装置において、前記照明装置は少なくとも一つ以上の光源と、光源のランダム偏光を同一偏光光に変換する偏光変換素子から構成され、前記照明装置と前期ライトバルブの間に、複数のレンズを前記照明装置の出力光の主軸に垂直な面内に配した構成のレンズ板を少なくとも1枚配置し、前記ライトバルブの光束入射側に、前記レンズ板からの発散光束をほぼ平行化するためのフィールドレンズを配置したことを特徴とする。

【0010】本発明の投写型表示装置は、前記フィールドレンズの焦点距離を前記レンズ板とフィールドレンズ間の光路長とほぼ等しくしたことを特徴とする。

【0011】本発明の投写型表示装置は、前記照明装置の複数の光源の分光特性が異なることを特徴とする。

【0012】本発明の投写型表示装置は、前記照明装置の光源のうち少なくとも一つは瞬時点灯が可能な光源であることを特徴とする。

【0013】

【実施例】以下、本発明による投写型表示装置について図面に基づき詳細に説明する。

【0014】(実施例1)図1及び図2は、本発明の光学構成を示す図である。光源101a及び101bとしては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプなど点に近い発光部を有するものが用いられ、発光部からの放射光束は曲面反射鏡102で反射される。

【0015】単一光源で明るさを上げるためには、光源のパワーを大きくすればよいが、通常パワーに応じて発光部も大きくなるため、集光効率が下がり消費電力に比例して明るくならない。本発明によれば、複数の光源101a、101bを用いるため、発光部は小さいままでパワーを上げられるため、消費電力に比例した明るさを実現できる。

【0016】例えば単一光源でパワーを2倍にして、発光部の大きさも2倍になったとすれば、集光効率は約半分になり、スクリーン上での明るさはほとんど変わらない。しかし発光部の大きさの同じ光源を2つ使うと、集光効率はそのままなので、明るさも2倍となる。

【0017】またどちらか一方が点灯しなくなっても、もう一方の光源により照明され表示が行われるため、観視者に不快感を与えないし、光源交換のために表示を中断する必要がなくなる。本実施例では2つの光源としているが2つ以上でもかまわない。

【0018】図1では、曲面反射鏡102の曲面形状と

して楕円面が用いられ、その第1焦点は光源101a、101bの発光部に一致し、第2焦点は液晶パネル109の中心位置になっているので、曲面反射鏡102で反射された光束は、液晶パネル109の中心部に向かう。

【0019】均一照明光学素子118は第1レンズ板103と第2レンズ板104で構成され、第2レンズ板104のサイズは、第1レンズ板103のサイズよりも小さくなっている。第1レンズ板103内の各レンズの中心と、一対一で対応する第2レンズ板104内のレンズの中心と、液晶パネル109の中心は、ほぼ一直線状に並んでいる。

【0020】従って、第2レンズ板104内の各レンズは、対応する第1レンズ板103内のレンズの像を液晶パネル109の表示領域306上に重畳結像させる。液晶パネル109から見た見かけの光源位置は第2レンズ板104の位置に一致している。

【0021】例えば液晶パネル109の表示領域306の端部へ入射する光束の主光線302は、第2レンズ板104の中心と表示領域306の端部を結ぶ線分に一致する。

【0022】つまり、液晶パネル109への照明光束は、第2レンズ板104からの発散光になっているため、液晶パネル109に平行光を入射するためにはフィールドレンズ108が必要となる。

【0023】このフィールドレンズ108の焦点距離は、第2レンズ板104とフィールドレンズ108の距離にほぼ等しくされ、図では液晶パネル109側に凸面を向けた平凸レンズとなっているが、凸面を第2レンズ板104側に向けてもよいし、両凸レンズやフレネルレンズを用いてもよい。液晶パネル109の端部を通過する光束の主光線は、照明系全体の光軸305に平行になっている。

【0024】こうして主光線が液晶パネル109の全面にほぼ平行に入射するため、明視方向の影響がなくなり、全面にわたって均一なコントラスト比を得られる。

【0025】液晶パネル109を透過した光束は投写レンズ116に入射し、拡大投写される。投写レンズ116はテレセントリックレンズであれば、明るさ、色、コントラスト比の均一な表示が得られる。

【0026】図2では、曲面反射鏡102の曲面形状として放物面が用いられ、光源101a及び101bの発光部は、放物面の焦点位置に一致しているため、曲面反射鏡102で反射された光束は、照明系の光軸305にほぼ平行な光束となる。

【0027】均一照明光学素子118は第1レンズ板103と第2レンズ板104と第3レンズ301で構成され、第1レンズ板103と第2レンズ板104は同じサイズであり、各レンズ板に同じものが使用される。第2レンズ板104内の各レンズは、対応する第1レンズ板103内のレンズの像を無限遠に結像させるので、この

場合はさらに第3レンズ301が付加されて、無限遠にできるはずの像を液晶パネル109の表示領域306上に形成する。第3レンズ301の焦点距離は、第3レンズ301と液晶パネル109の距離にほぼ等しくなっている。第2レンズ板104と第3レンズ301は、一体化して形成されてもよい。このような均一照明光学素子の構成であっても、基本的には図1の場合と同様であり、液晶パネル109の光束入射側には、フィールドレンズ108が配置される。

【0028】図1及び図2の均一照明光学素子118に最も適したものとして、露光機に一般的に使用されているインテグレータがある。投写型表示装置に使用する場合の基本的な構成を図3に示す。

【0029】複数の矩形レンズ201をマトリックス状に含む第1レンズ板103と複数の矩形レンズ202をマトリックス状に含む第2レンズ板104で構成されている。第1レンズ板103の各矩形レンズ201の形状は、照明対象の液晶パネルの形状に相似形とされ、この各矩形レンズ201の像が、第2レンズ板104の対応する矩形レンズ202によって液晶パネル上に重畳結像されるため、液晶パネルは均一な照度で色ムラもほとんどなく照明される。

【0030】第1レンズ板103と第2レンズ板104は、必ずしも分離する必要がなく、矩形レンズ201、202の数を増やして各レンズ板103、104を接近させれば、1枚のレンズ板に一体化することも可能である。数としては、4個以上の矩形レンズ201、202を用いることで、十分な均一照明が可能となる。

【0031】また、第2レンズ板104は必ずしも矩形レンズで構成する必要がなく、例えば六角形のレンズを並べてもよい。各レンズ板に含まれる複数のレンズの配置や構成方法はこの他にも様々なものが考えられ、詳しくは前述の公開特許公報に記述されている。

【0032】(実施例2)図4(A)は本発明の他の実施例を示す構成図である。光源101a及び101bと曲面反射鏡102で構成される照明装置から出射した光束は、偏光変換素子401に入射し、偏光面が揃った偏光光が均一照明光学素子118に入射する。

【0033】そして実施例1と同様にフィールドレンズ108を通過し、液晶パネル109を均一に照明し、変調された画像は投写レンズ116で拡大投影される。

【0034】ここで液晶パネル109は偏光子405を必要とするモードで表示を行うものである。本来ならば入射光の半分は偏光子405で排除されるため、明るさは半減してしまうが、偏光変換素子401により偏光面を揃えたので、偏光子405の偏光面を揃えてやることで、効率が約2倍となり明るさも2倍となる。また偏光子405での光の吸収がなくなるため、熱による劣化の防止や、信頼性も高くなる。

【0035】図4(B)は偏光変換素子401の構成例

である。偏光分離素子402と反射ミラー403、及び偏光回転素子404から構成されている。

【0036】偏光分離素子402に入射した光束406はランダム偏光光であり、P偏光光407とS偏光光408に分離され、P偏光光407は透過する。S偏光光408は反射し、さらに反射ミラー403で反射され、偏光回転素子404に入射する。この偏光変換素子404としては1/2波長板が代表的であるが、雲母波長板やTN液晶板等90度偏光面を回転するものであれば何でも良い。偏光回転素子404を通過した光は、P偏光光407として出射する。

【0037】一般に偏光分離素子402及び偏光回転素子404は波長特性がフラットでなく、出射する光束の分光特性は異なり、単純に合成したのではスクリーン上では色ムラになってしまう。しかし本発明では、均一照明光学素子118により均一で色ムラの無い照明が可能となる。

【0038】色ムラや照度ムラがなく、明るい投写型表示装置は、単一の光源であっても達成可能である。さらに複数の光源を用いることで、明るさを上げるとともに前述の実施例の効果も発揮できる。

【0039】(実施例3)前述の実施例の光源101a、101bに異なる分光特性のランプを用いた場合について説明する。

【0040】一般に単一光源でスクリーン上に所望の色度、ホワイトバランスを得るには、光の3原色の内、強度の弱い色光に合わせて、強度の強い色光を減衰させているのが普通である。また、分光特性が異なる光源は、発光部の大きさも異なり集光特性も異なるため、合成しても色ムラになってしまう。

【0041】本発明においては、青光と緑光の強いメタルハライドランプと赤光の強いハロゲンランプを組み合わせた。さらに均一照明光学素子118を用いたことで、ホワイトバランスに優れた色ムラの無い表示を得ることができた。

【0042】一方の光源101aにメタルハライドランプ、もう一方の光源101bにハロゲンランプを用いた。図5にメタルハライドランプとハロゲンランプの分光特性を示す。点線がメタルハライドランプ、一点鎖線がハロゲンランプ、実線が合成したときの分光特性である。

【0043】このように異なる分光特性を持つ光源を組み合わせることで、どの色光も減衰させることなく効率良くスクリーン上で所望の色度、ホワイトバランスを得ることができた。

【0044】また光源として発光効率の高いメタルハライドランプの使用が主流であるが、点灯後安定するまで時間がかかることが問題となっていた。ハロゲンランプやキセノンランプ等の瞬時点灯や、瞬時再点灯の可能だが発光効率が低い。そこで、発光効率の高いメタルハラ

イドランプを用い、瞬時点灯や、瞬時再点灯の可能な光源を少なくとも1つ組み合わせることで、効率良く瞬時表示が可能となる。

【0045】(実施例4) 本発明の投写型表示装置の他の実施例を図6に示す。基本的な構成は実施例1と同様である。

【0046】光源101a, 101bと曲面反射鏡102で構成される照明装置から出射した光束は、第1レンズ板103と第2レンズ板104で構成される均一照明光学素子118を通過して、青緑反射ダイクロイックミラー105と青反射ダイクロイックミラー106、反射鏡107で構成される色分離光学系に入射する。

【0047】光源101a, 101bの白色光に含まれる青色光は、色分離光学系の2枚のダイクロイックミラーで反射され、赤色光は青緑反射ダイクロイックミラー105を透過した後、反射鏡107で反射される。緑色光は、青緑反射ダイクロイックミラー105で反射され、次に青反射ダイクロイックミラー106を透過する。

【0048】各色光は、均一照明光学素子118から液晶パネル109までの光路距離が等しくなっている。

【0049】次に各色光は、それぞれフィールドレンズ108a, 108b, 108cに入射して、均一照明光学素子118からの発散光束が平行化される。平行化された各色光は、それぞれフィールドレンズ108a, 108b, 108cの直後に置かれた液晶パネル109a, 109b, 109cに入射して変調され、各色光に対応した映像情報が付加される。

【0050】液晶パネル109a, 109b, 109cで変調された各色光は、次に青反射ダイクロイックミラー110と青赤反射ダイクロイックミラー111、反射鏡107から構成される色合成光学系に入射する。この青反射ダイクロイックミラー110に対して、青色光は反射し、赤色光は透過する。また青赤反射ダイクロイックミラー111に対して緑色光は透過し、赤色光と青色光は反射されるので、全ての色光は同じ光軸上に合成される。

【0051】こうして合成された光学像は投写レンズ116によってスクリーン117上に投写表示される。投写レンズ116としては、テレセントリック系に近いものが使用される。

【0052】なお図6には、偏光変換素子は省略され含まれていないが、照明装置と均一照明光学素子との間に挿入されれば、前述の実施例2の効果があることは明白である。

【0053】照明光学系を図6では紙面の左側に配置してあるが、紙面の下部に配置して、青緑反射ダイクロイックミラー105を、赤反射ダイクロイックミラーに置き換える配置も考えられる。また、2枚のレンズ板103, 104の間に反射鏡を配置して光路を90度折り曲

げる構成をとれるので、照明装置の配置としてはかなりの自由度がある。さらに、各色光をどのような順番で分離し、合成するかはダイクロイックミラーの選択により全くの自由で、三原色からなる光を三色に分離し、液晶パネルで変調し、さらに三色を合成して投写する液晶プロジェクトタ全てに対応できる。

【0054】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、液晶プロジェクターの光学系において、複数の光源を用い、均一照明光学素子を有する照明装置を用い、さらにフィールドレンズを配置することにより、均一な照度分布で色ムラがなく、従来より明るく高品位な映像を表示する投写型表示装置が実現できる。

【0055】また複数の光源を用いたので、一つの光源が点灯しなくとも表示することが可能であるし、さらに異なる分光特性の光源を組み合わせることで、効率よく色特性の優れた投写型表示装置を提供できる。

【0056】またハロゲンランプのように瞬時点灯が可能な光源を少なくとも一つ組み合わせることで、装置の電源をいれた瞬間に表示が可能となる。

【0057】さらに偏光変換素子を用いることで、色ムラや照度ムラの無い高品質で、明るさを飛躍的に高めた投写型表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の投写型表示装置の構成図である。

【図2】本発明の投写型表示装置の他の実施例の構成図である。

【図3】本発明の投写型表示装置に用いる均一照明光学素子の構成図である。

【図4】(A)は、本発明の投写型表示装置の他の実施例の構成図である。(B)は、本発明の投写型表示装置に用いる偏光変換素子の構成図である。

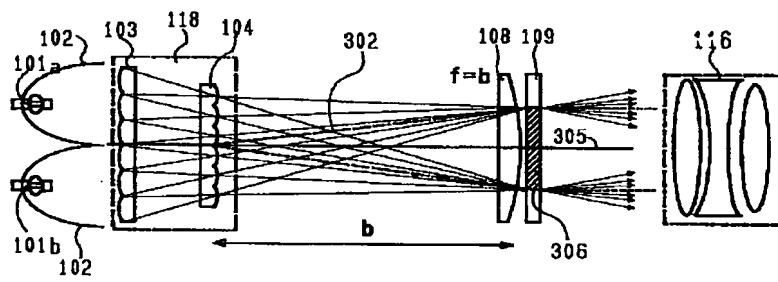
【図5】本発明の投写型表示装置の実施例における光源の分光特性図である。

【図6】本発明の投写型表示装置の他の実施例の構成図である。

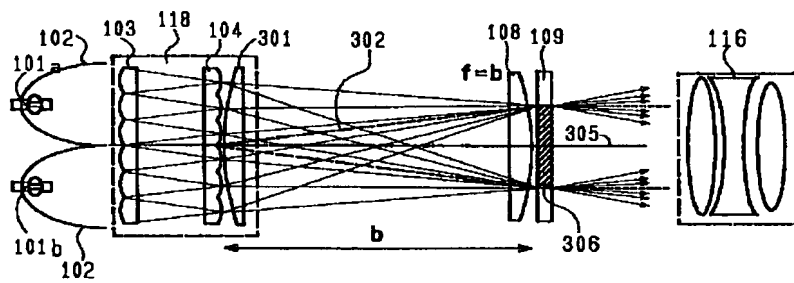
【符号の説明】

- 101a, b 光源
- 102 曲面反射鏡
- 103 第1レンズ板
- 104 第2レンズ板
- 108 フィールドレンズ
- 109 液晶パネル
- 116 投写レンズ
- 118 均一照明光学素子
- 201, 202 矩形レンズ
- 301 第3レンズ板
- 401 偏光変換素子
- 405 偏光子

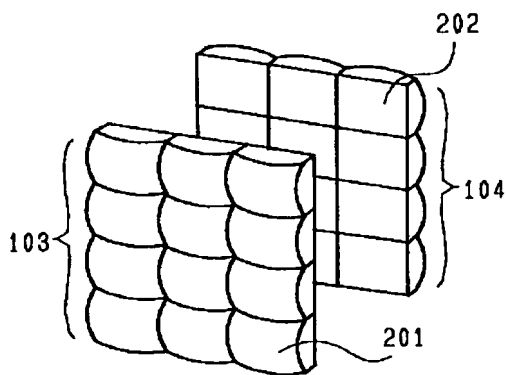
【図1】



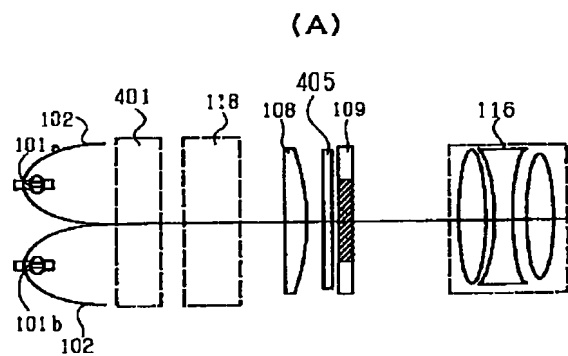
【図2】



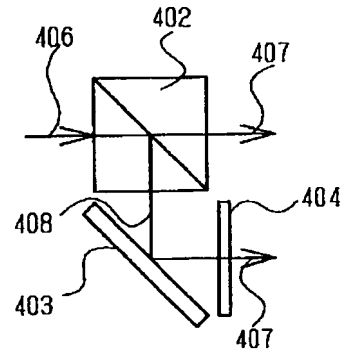
【図3】



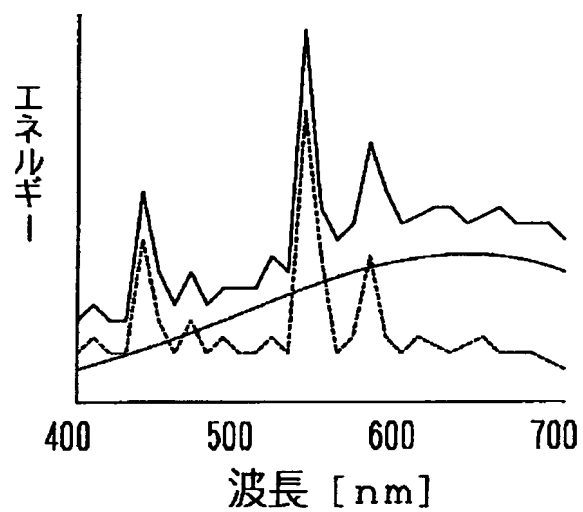
【図4】



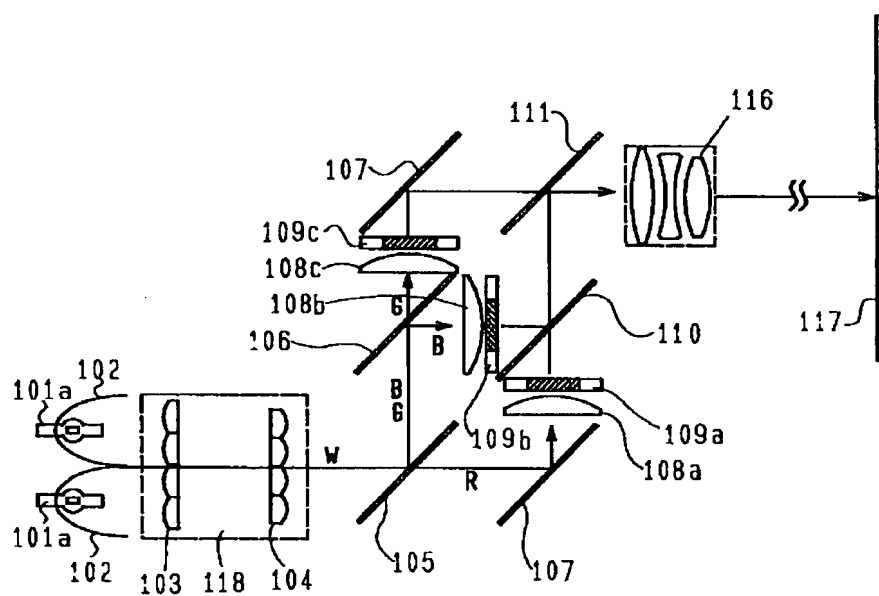
(B)



【図5】



【図6】



HPS Trailer Page
for
WEST

UserID: bsouw

Printer: cp4_11c05_gbjrptr

Summary

Document	Pages	Printed	Missed
JP406265887A	7	7	0
Total (1)	7	7	0